

(18)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 57136325 A

(43) Date of publication of application: 23.08.82

(51) Int. Cl

H01L 21/30

(21) Application number: 56022783

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 18.02.81

(72) Inventor: KAMATA YUTAKA

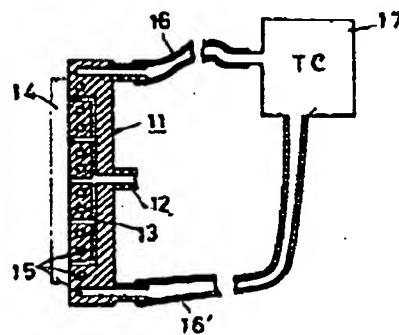
## (54) TRANSFER DEVICE FOR PATTERN

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To control the expansion and contraction of a wafer in the case when forming a resist pattern, and to correct displacement by mounting a mechanism, which can adjust the temperature of the wafer through the flowing of a heat exchanging medium, to a wafer chuck.

**CONSTITUTION:** Exposure beams from a light source are irradiated to the wafer chuck 11 holding and fixing the semiconductor wafer 14, the surface thereof is coated with a photo-resist, through a photo-mask. Since flow paths 15 communicated with the outside are shaped into the chuck 11 and the heat exchanging medium, temperature thereof is controlled 17, is circulated into the flow paths 15 through pipes 16, 16' by a suction nozzle 12, the expansion and contraction of the wafer in the case when forming the resist pattern are controlled, and displacement can be corrected.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&amp;Japio



⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑯ 特許出願公開  
 ⑰ 公開特許公報 (A) 昭57-136325

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
 H 01 L 21/30

識別記号

厅内整理番号  
 7131-5F

⑯ 公開 昭和57年(1982)8月23日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑮ パターン転写装置

⑯ 特願 昭56-22793  
 ⑯ 出願 昭56(1981)2月18日  
 ⑯ 発明者 鎌田裕

川崎市幸区堀川町72番地東京芝  
 浦電気株式会社堀川町工場内  
 ⑯ 出願人 東京芝浦電気株式会社  
 川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑯ 代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

パターン転写装置

## 2. 特許請求の範囲

表面にフィトレゾートを施布した半導体ウエハーを保持固定するウエハーチャックと、該ウエハーチャックにフィトマスクを通して露光光線を照射する光源とを備えたパターン転写装置において、前記ウエハーチャック内部に外部と連通する流路を設け、該流路内に温度を制御された熱交換媒体を循環させることによりしたことを特徴とするパターン転写装置。

## 3. 説明の詳細な説明

本発明は半導体装置を製造する際に用いられるパターン転写装置に関するもの。

半導体装置を製造する際には、半導体ウエハー中に不純物を選択的に挿入する工程、半導体ウエハー表面あるいはその上に堆積された多結晶シリコン層等を選択的にエッティングする工程が繰り返し行なわれる。この選択挿入および選

択エッティングはウエハー表面に形成された所定のレジストパターンをマスクとして行なわれるのが普通であり、ウエハー表面における所定のレジストパターンは例えば第1図に示すパターン転写装置を用いて形成される。同図において、1はマスク・ウエハーステージである。該マスク・ウエハーステージ1は対向壁11および12を具備している。一方の対向壁11には図示しない透孔が設けられており、該透孔部にフォトマスク2が配設される。他方の対向壁12にはウエハーよりもやや大きい透孔3が設けられ、その外側にはウエハーを固定するウエハーチャック4が配設されている。フォトマスク2を配設する前記一方の対向壁11の外側にはフィトマスク5に露光光線を照射する光源6が設けられている。また二つの対向壁11および12との間に、ウエハーチャック4に固定された図示しないウエハーの表面にフォトマスク2の所定パターンを結像させるため投影光学系7が設けられている。

## 特開昭57-136325(2)

上記バターン転写装置を用いてウエハー表面に所定のレジストバターンを形成するに際しては、表面にフォトレジストを塗布したウエハーをウエハーチャックに固定し、光源からフォトマスクを通して露光光線を照射する。フォトマスクを通して通過した露光光線は投影光学系6によってウエハーチャックに固定された図示しないウエハーのフォトレジスト塗布面に焦点を結ぶ。従って、ウエハーのレジスト塗布面にはフォトマスクにおける所定バターンのネガバターンが結像し、該結像部分のフォトレジストのみが露光されてフォトマスクのバターンが転写される。この結果、現像工程を経ることにより、ポジ型のフォトレジストを用いた場合にはフォトマスクのバターンと同じレジストバターンが形成され、またネガ型のフォトレジストを用いた場合にはフォトマスクにおける所定バターンのネガに対応するレジストバターンが形成される。なお、投影光学系6のないバターン転写装置が用いられることがあるが、この場

合にはフォトマスクをウエハーのレジスト塗布面に密接又は近接して露光する構成とされ、それ以外の構成は上記の場合と同様である。

ところで、上述のバターン転写装置におけるウエハーチャックは、従来第2図に示す構造のものが用いられている。即ち、ウエハーチャックには吸引ノズル30が設けられ、かつその内部には吸引ノズル30に連通しウエハー保持面に開口した空洞31が形成されている。吸引ノズル30は真空ポンプに連結され、図中想像線で示すウエハーハウス内に生じる負圧によってチャック表面に吸着保持される。このようなウエハーチャックを具備した従来のバターン転写装置を用いて上述のようにウエハー表面に所定のレジストバターンを形成し、このレジストバターンをマスクとした選択拡散工程または選択エッチング工程を繰り返すと、先の工程で形成されたバターンと後の工程で形成されたバターンとの間に例えば第3図に示すような位置ずれが発生するようになる。同図における

バトルは先の工程で形成したバターンを基準として後の工程で形成したバターンの位置ずれの方向および大きさを示しており、図示のように位置ずれはウエハーの半径方向に生じ、その大きさは中心部から周縁部に行くに従って大きくなる。このような位置ずれは、先の工程におけるレジストバターンを形成してから後の工程におけるレジストバターンを形成する間に施された熱処理によりウエハーに生じた属性変形、あるいは先の工程においてバターン転写装置によりレジストバターンを形成したときのウエハー温度と後の工程においてレジストバターンを形成したときのウエハー温度との相違によるウエハーの熱伸縮を原因として生じるものである。従来のバターン転写装置ではレジストバターンを形成する際にこのような位置ずれを補正することが困難であり、その結果、半導体装置の製造歩留りが低下し、また回路バターン設計段階でこのような位置ずれを見込んで過剰な余裕を取らなければならないことから収率が低下する

という問題が生じている。

なお、先の工程と後の工程で使用した夫々のフォトマスクのバターン間に既にこのような位置ずれが生じている場合にも同様の問題が生じる。

本発明は上述の事情に鑑みてなされたもので、ウエハーチャックにウエハー温度を調節し得る機構を設けることにより、レジストバターンを形成する際にウエハーの伸縮を制御して上記位置ずれを補正することができるバターン転写装置を提供するものである。

以下第4図を参照して本発明の一実施例を説明する。

第4図は本発明の一実施例によるバターン転写装置に具備されたウエハーチャックを示す断面図である。ウエハーチャック以外の構成は既述した従来のバターン転写装置と同じである。同図において、1はウエハーチャックである。該ウエハーチャック1には吸引ノズル30が設けられている。またウエハーチャック

特開昭57-136325(3)

11の内部には前記吸引ノズル12に連通し、かつウエハー保持面に開口した空洞13が形成されている。吸引ノズル12は図示しない真空ポンプに連絡され、図中想像線で示すウエハー14は空洞13内の負圧によってチャック11の表面に保持される。ウエハーチャック11の内部には、前記空洞13以外に熱交換媒体のための連続的な流路16がウエハー保持面付近を周回して設けられている。該流路16の両端部は管16, 16'を介して熱交換媒体の温度を調整する温度制御装置17に連絡される。この温度制御装置17にはポンプが併設されており、該ポンプにより熱交換媒体は一定方向に循環される。

上記構成からなるウエハーチャックを備えたパターン転写装置を用いてウエハー表面にレジストパターンを形成するに際しては、表面にフォトレジストを塗布したウエハーチャック11をウエハーチャック11に保持固定し、流路16内に一定温度の熱交換媒体を循環させる。次に就述し

たと同様の方法でフォトマスクのパターンをレジスト膜に転写した後、現像する。この場合、流路16内を循環する熱交換媒体によりウエハー11の温度を所望の温度に維持し、ウエハーの伸縮を制御してパターンを転写することができる。従って、選択拡散工程あるいは選択エッチング工程を繰り返し行なう場合、先の工程および後の工程の両者において温度が異なったとしても、同一のウエハー温度でフォトレジスト塗布面にパターンを転写することができ、既述のようなパターンの位置ずれを防止することができる。また、例えば先の工程と後の工程との間に加えられた熱処理によりウエハーに塑性変形(伸縮)が生じたとしても、後の工程におけるパターン転写を行なうときにウエハーの温度を前記塑性変形と逆方向にウエハーが伸縮する温度に維持して行なうことにより、前記塑性変形による位置ずれを補正することができる。例えば先の工程が終了した後に従来のパターン転写装置を用いて後の工程を行なったとき第3図

に示す位置ずれが生じるとすれば、後の工程におけるレジストパターンの形成を本発明のパターン転写装置で行ない、ウエハーに第3図に示す位置ずれ量と同じ量の熱膨張が生じる温度にウエハー温度を調節して行なうことによりこのような位置ずれは防止される。更に、ウエハー温度とウエハーの伸縮量との間には第5図に示すように直線的な関係が存在するから、位置ずれを補正するためのウエハー温度を容易に設定することができる。因みに、第3図の位置ずれ量が $+1 \mu\text{m} / 100\text{m}$  (第5図中の点A)であったとすれば、ウエハー温度を室温よりも4.4℃高い温度に維持してパターンの転写を行なうことにより位置ずれを解消することができる。

なお、先の工程で使用したフォトマスクと後の工程で用いるフォトマスク間に既に位置ずれが生じている場合にも、上述したと同様の方法を用いることによって、ウエハー上にパターンを転写する際にその位置ずれを補正することができる。

以上詳述したように、本発明のパターン転写装置によればウエハー温度を所望の温度に維持した状態でその表面に塗布したフォトレジストにパターンを転写できることから、従来補正することができないかったウエハーの伸縮によるパターンの位置ずれを防止し、もって半導体装置の製造歩留りを向上することができる等、顯著な効果を奏するものである。

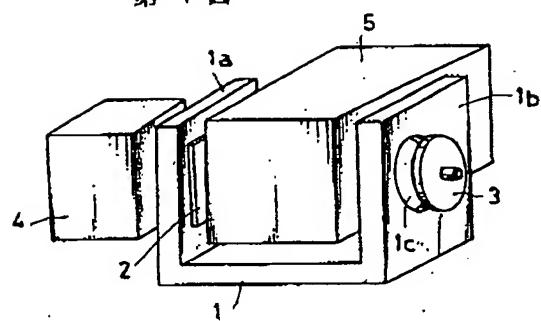
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はパターン転写装置の概略を示す斜視図、第2図は従来のパターン転写装置におけるウエハーナックの断面図、第3図はウエハーの伸縮によるパターンの位置ずれを示す説明図、第4図は本発明の一実施例によるパターン転写装置のウエハーチャックを示す断面図、第5図はS1ウエハー温度とS1ウエハーの熱伸縮量との関係を示す図である。

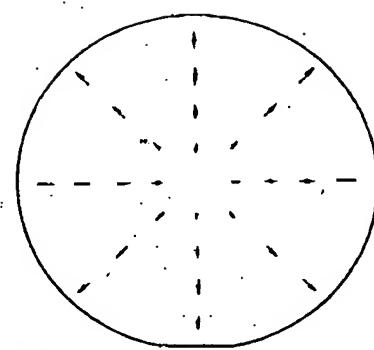
11…ウエハーチャック、12…吸引ノズル、13…空洞、14…ウエハー、15…熱交換媒体の流路、16, 16'…管、17…温度制御装置。

特開昭57-136325(4)

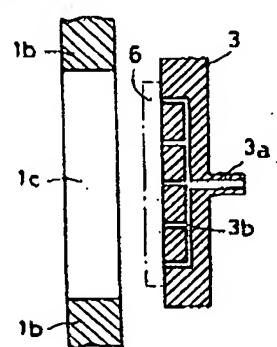
第1図



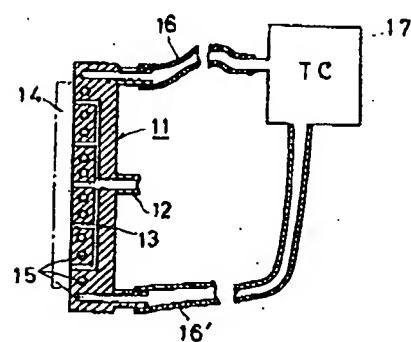
第3図



第2図



第4図



第5図

